El universo que no podemos ver: materia oscura, energía oscura y el bosón de Higgs

Por Elías Pinedo Martínez

Si pudieras pesar todo el universo —cada estrella, cada planeta, cada nube de gas, cada persona— y compararlo con el total de todo lo que realmente existe, descubrirías algo difícil de aceptar: apenas estarías viendo el 5% de la función. El otro 95% del universo está hecho de algo que ni siquiera podemos observar directamente, y que los científicos han decidido llamar, con una honestidad casi poética, materia oscura y energía oscura.

No son nombres elegidos por misticismo. Son, literalmente, una confesión: no sabemos bien qué son, solo sabemos que están ahí.

El 5% que sí conocemos: la materia ordinaria

Todo lo que puedes tocar, ver, pesar o estudiar con un microscopio —los átomos que forman las estrellas, los planetas, el aire, tu propio cuerpo— se llama materia ordinaria o bariónica. Según las mediciones más precisas del satélite Planck de la Agencia Espacial Europea, esa materia representa apenas el 4,9% del contenido total del universo. Es, literalmente, la excepción, no la regla.

Materia oscura: la que se delata solo por su gravedad

A mediados del siglo XX, los astrónomos notaron algo extraño al medir qué tan rápido giran las estrellas alrededor del centro de sus galaxias. Según la cantidad de materia visible en cada galaxia, las estrellas más alejadas del centro deberían moverse mucho más lento que las cercanas —igual que Neptuno orbita mucho más despacio que Mercurio alrededor del Sol—. Pero no era así: las estrellas lejanas se movían casi tan rápido como las cercanas, como si existiera muchísima más masa de la que se podía ver, tirando de ellas gravitacionalmente.

Esa masa invisible es lo que hoy llamamos materia oscura, y representa cerca del 26,8% del universo —más de cinco veces toda la materia ordinaria junta—. No emite luz, no la absorbe ni la refleja, así que ningún telescopio puede fotografiarla directamente: solo delata su presencia por el efecto gravitacional que ejerce sobre lo que sí podemos ver, incluyendo la forma en que curva la luz de galaxias distantes, un fenómeno llamado lente gravitacional. Décadas después de su descubrimiento, todavía no sabemos exactamente de qué está hecha: existen candidatos teóricos —partículas hipotéticas como los WIMPs o los axiones—, pero ninguna se ha detectado de forma directa hasta hoy.

Energía oscura: la fuerza que acelera el universo

Si la materia oscura ya era desconcertante, lo que se descubrió en 1998 lo fue todavía más. Dos equipos de astrónomos, estudiando explosiones de supernovas muy lejanas, esperaban confirmar que la expansión del universo —iniciada con el Big Bang— se estaba frenando lentamente por efecto de la gravedad. En vez de eso, encontraron que la expansión se está acelerando. Algo, en todo el espacio, está empujando las galaxias a separarse cada vez más rápido, en contra de la gravedad. Ese descubrimiento le valió el Premio Nobel de Física de 2011 a los científicos que lo lideraron.

A esa fuerza misteriosa se le llama energía oscura, y según las mismas mediciones del satélite Planck, representa aproximadamente el 68,3% del universo: la mayoría absoluta de todo lo que existe. Es, con enorme diferencia, el mayor misterio sin resolver de toda la cosmología moderna. No sabemos si es una propiedad del vacío mismo del espacio, una nueva fuerza fundamental, o algo que todavía no tiene nombre en la física.

¿Y el bosón de Higgs? Aquí es donde casi todos se confunden

En 2012, los físicos del CERN, usando el Gran Colisionador de Hadrones (LHC) en la frontera entre Francia y Suiza, anunciaron el descubrimiento del bosón de Higgs, una partícula que llevaban buscando casi 50 años. Se le apodó popularmente "la partícula de Dios" —un nombre que, vale decirlo, incomoda profundamente a la mayoría de los físicos—, y su hallazgo confirmó una pieza clave del llamado Modelo Estándar de la física de partículas.

El bosón de Higgs es la manifestación de un campo invisible que llena todo el espacio, el campo de Higgs. Cuando otras partículas fundamentales —como los electrones o los quarks— interactúan con ese campo, "sienten" una especie de resistencia al moverse, y esa resistencia es precisamente lo que percibimos como su masa. Sin el campo de Higgs, las partículas fundamentales no tendrían masa, y el universo tal como lo conocemos —con átomos, estrellas y planetas— simplemente no podría existir.

Aquí está el punto que casi nunca se aclara: **el bosón de Higgs no tiene nada que ver con la materia oscura ni con la energía oscura.** Es una pieza fundamental del 5% de universo que sí entendemos —el Modelo Estándar—, no una explicación del 95% que todavía no entendemos. Confundirlos es uno de los errores más comunes de la divulgación científica, y vale la pena aclararlo: descubrir el Higgs completó un rompecabezas; no resolvió el rompecabezas mucho más grande que sigue pendiente.

Vivimos en la época de las preguntas más grandes de la física

Lo fascinante —y lo más honesto que se puede decir sobre todo esto— es que la ciencia actual sabe explicar con extraordinaria precisión ese 5% de universo que sí podemos tocar, mientras que el 95% restante sigue siendo, en gran medida, un espacio en blanco. No es una debilidad de la ciencia: es,

quizás, su característica más honesta. La ciencia no pretende tener todas las respuestas; se dedica, con método y paciencia, a ir reduciendo esa zona de misterio, un experimento a la vez.

Esa es la ciencia que Despertar Científico quiere mostrarle a los niños y jóvenes de Barranquilla: no una colección cerrada de datos para memorizar, sino un mapa gigantesco donde la mayor parte todavía dice “aquí no sabemos qué hay”. Y esa, precisamente, es la mejor invitación posible para cualquiera que sienta curiosidad por el universo: todavía queda muchísimo por descubrir, y nada impide que sea alguien de esta ciudad quien ayude a descubrirlo.

Despertar Científico — Proyecto educativo distrital de Barranquilla